

Translation of Japanese Patent Publication

Application No. JP11-218379 dated 10 August 1999

[Name of the invention] a mechanism to open/close a door

[Summary][Objectives] This invention is to offer concerns an opening/closing mechanism for a door with a little force, and at the same time to ensure the door closed properly.

[Measures to fulfil the objectives] This invention is a opening/closing mechanism for a door where the door (1) is fitted to open/close the opening of a container body (2), and the afore-mentioned door (1) is held closed by magnetic force. It uses permanent magnets and electro-magnets to generate a force to hold the door (1) closed. The mechanism is characterized by : When the door (1) is brought to a point near to the closed position, the afore-mentioned electro-magnet is turned "on". When the door (1) is brought closer still so that it is almost closed, the said electro-magnet is turned "off".

[0001][Technical application] This invention concerns an opening/closing mechanism for a door where the door is fitted to open/close the opening of a container body, and the afore-mentioned door is held closed by magnetic force.

[0002] [Conventional techniques] There are a number of mechanisms to hold a door closed by magnetic force. A household refrigerator is used as an example here. Generally speaking, a household refrigerator uses a metal door so that a number of permanent magnets on the refrigerator body can hold it closed. The number of the permanent magnets have been increased in order to enhance the magnetic (attracting) force, or the S pole permanent magnets have been provided on the refrigerator side, and the N pole permanent magnets have been placed opposite the S pole permanent magnets on the door, in order to hold the door firmly closed.

[0003] While it is possible to increase the magnetic attraction by increasing the number of permanent magnets, or by using the S pole/N pole magnets, it is impossible to strengthen the permanents magnets themselves to any great extent. This leads to some disadvantages as explained below. Since the magnetic force cannot be strengthened, the door can be opened easily with little force needed, it may not close properly. To counter this problem, the magnetic force can be increased by using an electro-magnet. This in turn will require a greater force to open the door. If an electro magnet is used, the greater force may throw the door onto the refrigerator, and impact on the rubber packing which is used to increase the seal, thereby causing premature wear and tear of the packing. All this is the reason why it has been difficult to ensure perfect closure.

[0004][Problems this invention is to solve]

This invention attempts to offer an opening/closing mechanism for a door, which requires a little force, and ensures perfect closure.

[0005][Measures taken to solve the problem] This invention offers a opening/closing mechanism for a door where the door is fitted to open/close the opening of a container body, and the afore-mentioned door is held closed by magnetic force. It uses permanent magnets and electro-magnets to generate a force to hold the door closed. The mechanism is characterized by : When the door is brought close to a point near to the closed position, the afore-mentioned electro-magnet is turned "on". When the door is brought closer still so that it is almost closed, the said electro-magnet is turned "off".

This means that when the door is brought close to the first position (start to close), the magnetic force of the permanent magnet is increased by the addition of powerful electro-

magnetic force, ensuring the door is brought to the second position (almost closed). The door is then brought to the last position (completely closed) by the small magnetic force of the permanent magnet alone, as the electro-magnet is turned from "ON" to "OFF".

[0006] This invention is characterized by the following:

The door comprises the inner panel and the outer panel and the side panel.

A bar is attached to the said inner panel with the tip piercing through towards the said refrigerator body.

A mechanism is provided to support the bar in the above position.

A rod extending from the base of the said bar pierces through the outer panel, with the tip attached to a handle.

There is room between the surface of the outer panel and the handle for a person's fingers.

When the door is closed, the said bar, touching the refrigerator body, retracts inside the door, and cuts off the power to the electro-magnet. When the handle is pulled to open the door, the power is still cut off. When the door is open and the hand is released from the handle, the said bar protrudes to turn the power on to the electro-magnet.

When the door is brought to being closed from the open position, the door is operated without the handle being touched.

When the door is pulled open, the power to the electro-magnet is kept off by the handle being held. When the door is brought to being closed, the power to the electro-magnet is turned "on" by operating the door without the handle being touched, which adds to the attracting force of the permanent magnet, thereby ensuring that the door being brought to the second position. When the bar contacts the refrigerator body, it retracts into the inside of the door, which turns the power to the electro-magnet "off". The door is then moved to the fully closed position by the force of the permanent magnet.

[0007] The afore-mentioned door is the door for a refrigerator, controls the "ON" and "OFF" of the internal lights provided in the door, and uses the mechanism for the retraction/protrusion of the bar to operate the afore-mentioned electro-magnet. That is: when the door is closed, the tip of the switch, touching the refrigerator body, retracts inside the door, and switches off the internal light, as well as the electro-magnet. When the door is pulled open, the tip of the switch protrudes, switching on the internal light as well as the electro-magnet. When the door is brought to the first position, the attracting force of the electro-magnet is added to that of the permanent magnets, ensuring the door being brought to the second position. When the tip of the switch touches the refrigerator body, the tip of the switch retracts inside the door, the electro-magnet turns from "On" to "Off", the door is brought to the fully closed position by the force of the permanent magnets alone.

[0008][Actual example of the invention] Figs. 1 - 3 show examples of the door (1) of the refrigerator of this invention. The door (1) of this refrigerator is attached onto one side of the refrigerator body (2) so as to open/close around the vertical axis. This invention can be applied to the door of various other storage boxes e.g. fire extinguishers.

[0009] The afore-mentioned door (1) comprises a rear-opening type box member (4) which consists of an oblong external panel (4A) and four side panels (4B) extending from the four sides of the external panel and the internal panel (5) which closes the opening (4A-sic.) of the box member (4). A rubber packing (3) is adheres to the perimeter of the afore-mentioned internal panel (5) in order to absorb the impact of the closing door (1) onto the refrigerator (2).

[0010] To keep the afore-mentioned door (1) closed (See Fig. 1), there are (See Fig. 5) a number of permanent magnets (6A) of either S-pole, or N-pole and a number of electro-magnets (7A) of either S-pole, or N-pole, which generates powerful attracting force. The (2 types of) magnets are arranged alternately in vertical line down the refrigerator body (2). There are also a number of permanent magnets (6B) of the opposite-pole to (6A) and a number of electro-magnets (7B) of the opposite-pole to (7A) set in the door (1), in positions opposite to (6A) and (7A). With the force of the electro-magnets (7A) and (7B) added to that of the permanent magnet (6A) and (6B), the door (1) is attracted to the almost closed position. (See Fig. 2)

[0011] The mechanism (X) is installed to switch the power on to the afore-mentioned electro-magnet (7A) and (7B), to generate magnetic attraction and to switch off the power. This switch mechanism (X) comprises:

the bar (8) whose tip (8A) protrudes from the afore-mentioned internal panel (5) towards the refrigerator body (2) and retracts into inside the internal panel (5),  
the coil spring (9) which comes out and supports the bar (8) in the position,  
contacts (11A) and (11B) attached to the afore-mentioned bar (8), which turn the power (10) (See Fig. 4) on/off to the afore-mentioned electro-magnets (7A) or (7B),  
the rod (12) which extends from the base of the bar (8), through the external panel (4A), to the outside, and  
the handle (13) which is attached to the rod (12).

[0012] As seen in Fig. 1, when the door (1) is in the fully closed position, the bar (8) is retracted inside the internal panel (5), the contacts (11A), and (11B) are not in contact with contacts (14) and (15) of the power circuit (10). As the power circuit (10) is open, only the small force of the permanent magnets (6A) and (6B) keeps the door (1) in the fully closed position. To open the door as seen in Fig. 2, the fingers are inserted into the gap between the handle (13) and the door (1) to pull the door (1) against the small force of the permanent magnets (6A) and (6B). To close the door (1), the door (1) is pushed after releasing the handle (13). The tip (8A) of the bar (8) protrudes from the internal panel (5) towards the refrigerator body (2) by the force of the coil spring (9), which allows contacts (11A) and (11B) to contact contacts (14A) and (14B) (See Fig. 3), thereby closing the power circuit (10) to turn the power on to the electro-magnets (7A) and (7B). The powerful magnetic force of the electro-magnets (7A) and (7B) in addition to that of the permanent magnets (6A) and (6B) draws the door (1) from the point near to the closed position, in practice some 10 mm away from the refrigerator body (2). When the door comes nearer still, to the point (T), immediately before the fully closed position, in practice some 5 mm (See Fig. 3) from the refrigerator body (2), the tip (8A) of the bar (8) contacts the refrigerator body (2) and retracts into the inside of the internal panel (5), allowing contacts (11A) and (11B) to move away from contacts (14A) and (14B) of the power circuit (10). As the power circuit (10) becomes open, the door (1) is drawn to and held in the fully closed position by the small magnetic force of the permanent magnets (6A) and (6B) alone. The near closed position and the immediately before the closed position are defined as some 10 mm and 5 mm away from the refrigerator body (2). Other settings can be acceptable. This invention uses a swing-open type door (1). A sliding door can also be used. When the handle (13) is held to open the afore-mentioned door (1), the power circuit (1) is open, so saving unnecessary electricity consumption.

[0013] The afore-mentioned power circuit (10) comprises:

the alternating current power source (16) for the electro-magnet (7A) and (7B),  
the transformer (17) which converts the alternating current power source (16) to direct

current,

the afore-mentioned contacts (14) and (15) for switching. (See Fig. 3)

(D) in Fig. 3 is the rectifying diode.

[0014] The afore-mentioned permanent magnets (6A) and (6B), and the electro-magnets (7A) and (7B) can be arranged as shown in Figs. 6 and 7. In Fig. 7 (sic. Fig. 6 ?), the electro-magnet (7A) whose pole is opposite to that of the permanent magnet (6A) is placed opposite to (6A). In Fig. 7, the permanent magnet (6A) and the electro-magnet (7A) are placed in a vertical staggered pattern.

[0015] In the above actual example, the handle (13) in the door (1) is connected to the bar (8).

However, the afore-mentioned switch (X) can also act as a switch (19) (See Fig. 10) for the internal light (18). (Figs. 8 and 9) In more detail, the bar switch (19) is fitted so that the tip (19A) can protrude from the internal panel (5) towards the refrigerator body (2), and retract into inside the internal panel (5). The coil spring (20) which comes out and supports the switch (19) in the protruded position. The contacts (21A) and (21B) in the afore-mentioned switch (19) control the On and Off of the afore-mentioned power circuit (10) (See Fig. 10) which operates the electro-magnets (7A) and (7B).

When the door (1) is closed, the contacts (21A) and (21B) are not in contact with the contacts (14) and (15). The small force of the permanent magnets (6A) and (6B) attracts and holds the door (1) in the closed position, and turns off the internal light (18) at the same time. From this state, the door (1) is pulled open by the handle (22) against the small force of the permanent magnets (6A) and (6B). When the door (1) comes away from the refrigerator body (2) at a set distance (5 mm), the switch (19) protrudes by the force of the coil spring (20), which turns on the internal light (18), and turns the power to the electro-magnet (7A) and (7B), adding a powerful attraction to that of the permanent magnets (6A) and (6B). When the door (1) is brought to a set point (5 mm) off from the afore-mentioned refrigerator body (2), the afore-mentioned switch (19) contacts the refrigerator body, and retracts inside. From this point, the door (1) is drawn to and held in the fully closed position by the permanent magnets (6A) and (6B) alone.

[0016] [Effects of the invention] According to Claim 1, this invention can offer a mechanism to open/close a door for a long time without damaging the rubber packing (seal), as it ensures a perfect closure by using a powerful electro-magnetic force as well as that of permanent magnets, and only the small force of the permanent magnets is used to bring the door to the final closed position from a position immediately before the closed position, lessening the impact on the refrigerator body. Furthermore, the door can be opened to a set point using only a little force against the force of the permanent magnets alone.

[0017] According to Claim 2, the electricity used for the electro-magnets can be saved by the handle being connected to the switch for the electro-magnets, which ensures the power to the electro-magnets being off while the handle is held.

[0018] According to Claim 3, the mechanism configuration can be simplified and cost-effective by combining the switch for the internal light and the switch for the electro-magnets operation.

[A brief account of figures]

[Fig. 1] Longitudinal lateral view of part of the refrigerator when the door is closed.

[Fig. 2] Longitudinal lateral view of part of the refrigerator when the door is slightly open.

[Fig. 3] Longitudinal lateral view of part of the refrigerator when the door is in a position immediately before the fully closed position.

[Fig. 4] electric circuit for the electro-magnet

[Fig. 5] Cross-section showing the location of the permanent magnets and electro-magnets.

[Fig. 6] Cross-section showing another location of the permanent magnets and electro-magnets.

[Fig. 7] Cross-section showing another location of the permanent magnets and electro-magnets.

[Fig. 8] Longitudinal lateral view of part of another type of refrigerator when the door is slightly open.

[Fig. 9] Longitudinal lateral view of part of another type of refrigerator when the door is closed.

[Fig.10] electric circuit for the internal light and the electro-magnet

[Legends]

1	door	2	refrigerator body	3	packing (seal)
4	box member	4A	external panel	4B	side panel
5	internal panel	6A, 6B	permanent magnets	7A,7B	electro-magnets
8	bar	8A	Tip	9	coil spring (support mechanism)
10	power circuit	11A, 11B	contacts	12	rod
13	handle	14, 15	contacts	16	alternating current source
17	transformer	18	light	19	switch
20	coil spring	21A, 21B	contacts	22	handle
D	diode	X	change-over mechanism		

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-218379

(43)公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 5 D 23/02

識別記号

3 0 6

3 0 5

F I

F 2 5 D 23/02

3 0 6 Z

3 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平10-21621

(22)出願日

平成10年(1998) 2月 3 日

(71)出願人 000155838

株式会社立売堀製作所

滋賀県東浅井郡湖北町大字小倉280

(72)発明者 高田 洋信

大阪市西区立売堀1丁目10番10号 株式会

社立売堀製作所内

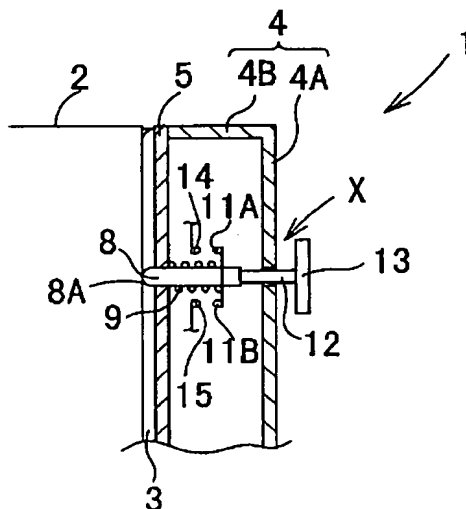
(74)代理人 弁理士 柳野 隆生

(54)【発明の名称】 扉体の開閉構造

(57)【要約】

【課題】扉体を小さな操作力で開放操作することができながらも、半ドア状態を確実に阻止することができる扉体の開閉構造を提供する点にある。

【解決手段】容器本体2の開口部を閉じるための扉体1を開放可能に設けるとともに、前記扉体1の閉塞状態を磁力により維持するように構成してなる扉体の開閉構造であって、前記扉体1の閉塞状態を維持するための磁力を発生させるものとして、永久磁石6A、6Bと電磁石7A、7Bとを用い、扉体1の閉塞操作状態において設定された閉塞近傍位置まで閉塞操作されたときに、前記電磁石7A、7BをON状態にし、それよりも閉塞側の閉塞直前位置まで閉塞操作されたときに、該電磁石7A、7BをON状態からOFF状態に切り替えるように構成したことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】容器本体の開口部を閉じるための扉体を開放可能に設けるとともに、前記扉体の閉塞状態を磁力により維持するように構成してなる扉体の開閉構造であって、前記扉体の閉塞状態を維持するための磁力を発生させるものとして、永久磁石と電磁石とを用い、扉体の閉塞操作状態において設定された閉塞近傍位置まで閉塞操作されたときに、前記電磁石をON状態にし、それよりも閉塞側の閉塞直前位置まで閉塞操作されたときに、該電磁石をON状態からOFF状態に切り替えるように構成したことを特徴とする扉体の開閉構造。

【請求項2】前記扉体を内側板部と外側板部とそれら両者の外周縁同士を連結する側板部とから構成し、前記内側板部に棒状体をその先端部が前記容器本体側に突出した状態で取り付け、前記棒状体を突出状態に付勢するための付勢手段を設け、前記棒状体の基端部から延出した軸部を前記外側板部から外方に貫通突設し、この軸部の先端に把手を、前記外側板部表面とこれと対向位置する該把手の内側表面との間に指を挿入可能な隙間を開けた状態で取り付け、前記扉体の閉塞状態では、前記棒状体が容器本体との接当により該扉体内部に引退して前記電磁石への通電を遮断し、前記把手を持って扉体を開放操作する場合には、前記電磁石への通電を遮断した状態を維持し、前記扉体を開放状態にして前記把手から手を離すことにより前記棒状体を突出状態にして電磁石への通電を行い、前記扉体を開放状態から閉塞操作する場合には、前記把手から手を離した状態で該扉体を閉塞操作することを特徴とする請求項1記載の扉体の開閉構造。

【請求項3】扉体が冷蔵庫の扉体からなり、この扉体に備えている内部照明用のランプを点灯及び消灯制御し、且つ、該扉体に出退自在に取り付けているスイッチを前記電磁石の作動状態を切り替えるための切替手段に兼用構成してなる請求項1記載の扉体の開閉構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、容器本体の開口部を閉じるための扉体を開放可能に設けるとともに、前記扉体の閉塞状態を磁力により維持するように構成してなる扉体の開閉構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】上記磁力により扉体を閉塞状態に維持するものには各種のものがあるが、ここでは、家庭用冷蔵庫を例に挙げて説明する。一般的に、家庭用冷蔵庫は、例えば容器本体側、つまり庫内側に永久磁石の複数個を備えさせ、これら永久磁石の磁気吸引力により吸着できるように扉体を金属製のものから構成している。又、前記永久磁石の磁気吸引力を大きくするために、個数を多くしたり、容器本体側にS極の永久磁石の複数個を備えさせるとともに、これらS極の永久磁石に対して吸引作用するN極の永久磁石の複数個を該S極の永久磁石に対

向位置させて扉体側に備えさせ、両者の磁気吸引力により扉体を強固に閉塞状態に維持するようにしている。

【0003】前記のように個数を増やしたり、S極の永久磁石に対して吸引作用するN極の永久磁石の複数個を備えさせることにより、磁気吸引力を増大させることができるものの、永久磁石であることから磁気吸引力を強力なものに構成することができないものであり、次に示す不都合が発生していた。つまり、磁気吸引力を強力なものにできないと、扉体を開放操作するための操作力が小さくて済み、容易に扉体を開放操作することができるものの、閉塞操作した際に扉体が半ドア状態、つまり完全に閉まっていない状態が発生することがある。このような状態の発生を阻止するために、例えば電磁石等を用いて磁気吸引力を強力なものにすることが考えられるが、扉体を開放操作するための大きな操作力を必要とするものであった。しかも、電磁石等を用いて磁気吸引力を強力なものにすると、扉体を閉塞操作した場合に、強力な磁気吸引力により扉体が容器本体に勢よく接当するため、特に扉体に備えさせている密閉度を上げるためのゴム製パッキンに大きな衝撃力を与えてしまうため、パッキンが早期に損傷してしまい、磁気吸引力をあまり大きくすることができない結果、前記半ドア状態を確実に阻止することができないものであった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明が前述の状況に鑑み、解決しようとするところは、扉体を小さな操作力で開放操作することができながらも、半ドア状態を確実に阻止することができる扉体の開閉構造を提供する点にある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の課題解決のために、容器本体の開口部を閉じるための扉体を開放可能に設けるとともに、前記扉体の閉塞状態を磁力により維持するように構成してなる扉体の開閉構造であって、前記扉体の閉塞状態を維持するための磁力を発生させるものとして、永久磁石と電磁石とを用い、扉体の閉塞操作状態において設定された閉塞近傍位置まで閉塞操作されたときに、前記電磁石をON状態にし、それよりも閉塞側の閉塞直前位置まで閉塞操作されたときに、該電磁石をON状態からOFF状態に切り替えるように構成したことを特徴としている。従って、扉体が閉塞近傍位置まで閉塞操作されたときに、電磁石がON状態になり、永久磁石による磁気吸引力に加えて、電磁石による強力な磁気吸引力を作用させることにより、扉体を大きな吸引力により閉塞側へ移動させることができるから、扉体を前記閉塞近傍位置よりも閉塞側の閉塞直前位置まで確実に移動させることができる。そして、前記閉塞直前位置まで閉塞操作されると、電磁石をON状態からOFF状態に切り替えることによって、永久磁石の小さな磁気吸引力のみで扉体を閉塞側へ移動させるのである。

【0006】前記扉体を内側板部と外側板部とそれら両者の外周縁同士を連結する側板部とから構成し、前記内側板部に棒状体をその先端部が前記容器本体側に突出した状態で取り付け、前記棒状体を突出状態に付勢するための付勢手段を設け、前記棒状体の基端部から延出した軸部を前記外側板部から外方に貫通突設し、この軸部の先端に把手を、前記外側板部表面とこれと対向位置する該把手の内側表面との間に指を挿入可能な隙間を開けた状態で取り付け、前記扉体の閉塞状態では、前記棒状体が容器本体との接当により該扉体内部に引退して前記電磁石への通電を遮断し、前記把手を持って扉体を開放操作する場合には、前記電磁石への通電を遮断した状態を維持し、前記扉体を開放状態にして前記把手から手を離すことにより前記棒状体を突出状態にして電磁石への通電を行い、前記扉体を開放状態から閉塞操作する場合には、前記把手から手を離れた状態で該扉体を閉塞操作することを特徴としている。扉体を開放操作する場合には、把手を持って扉体を開放操作することによって、電磁石への通電を遮断した状態を維持することができる。そして、開放状態にした扉体を閉塞状態にする場合には、把手から手を離し、扉体を閉塞操作することによって、電磁石をON状態にして、前記同様に永久磁石による磁気吸引力に加えて、電磁石による磁気吸引力を作用させることにより、扉体を大きな吸引力により閉塞側へ確実に移動させることができる。そして、棒状体が容器本体に接当することにより扉体内方側に引退し、電磁石をON状態からOFF状態に切り替え、永久磁石の磁気吸引力のみで扉体を閉塞側へ移動させるのである。

【0007】前記扉体が冷蔵庫の扉体からなり、この扉体に備えている内部照明用のランプを点灯及び消灯制御し、且つ、該扉体に出退自在に取り付けているスイッチを前記電磁石の作動状態を切り替えるための切替手段に兼用構成している。つまり、扉体が閉塞状態では、スイッチの先端スイッチ部が容器本体との接当により扉体の内部に引退して、内部照明用のランプを消灯させ、電磁石をOFF状態にする。次に、扉体を開放状態に操作することにより、スイッチの先端スイッチ部が扉体の外方に突出して、内部照明用のランプを点灯させ、電磁石をON状態に切り替えるのである。開放状態になっている扉体を閉塞状態に操作する場合には、前記同様に永久磁石による磁気吸引力に加えて、電磁石による磁気吸引力を作用させることにより、扉体を大きな吸引力により閉塞側へ確実に移動させることができる。そして、スイッチの先端スイッチ部が容器本体に接当することにより扉体内方側に引退し、電磁石をON状態からOFF状態に切り替え、永久磁石の磁気吸引力のみで扉体を閉塞側へ移動させるのである。

【0008】

【発明の実施の形態】図1～図3に、本発明の扉体の一例である冷蔵庫の扉体1を示している。この冷蔵庫の扉

体1は、容器本体2に一侧の上下軸芯周りで揺動開閉可能に取り付けている。本発明は、冷蔵庫の他、消火栓箱や各種収納箱等に備える扉体に適用することができる。

【0009】前記扉体1は、矩形状の外側板部4Aと、この外側板部4Aの4辺から後方に延出された4枚の側板部4B…とからなる後方開放型の箱形部材4と、この箱形部材4の開口部4Aを閉じるための内側板部5とから構成している。そして、前記内側板部5の外周部表面に、ゴム製のパッキン3を貼り付けて、閉塞される扉体1が容器本体2に接当する際の衝撃力を緩和するようにしている。

【0010】前記扉体1は、その閉塞状態(図1参照)を維持するために、図5に示すように、容器本体2内にS極又はN極の永久磁石6Aの複数個と、強力な磁気吸引力を発生するS極又はN極の電磁石7Aの複数個とを上下方向に交互に配置するとともに、扉体1の内側板部5内に前記永久磁石6A及び電磁石7Aに対向する位置にそれらとは異極、つまりN極又はS極の永久磁石6Bの複数個と、N極又はS極の電磁石7Bの複数個とを配置している。従って、永久磁石6A、6Bの磁気吸引力だけでなく、電磁石7A、7Bの強力な磁気吸引力を利用して、閉塞時において扉体1を閉塞側(図2参照)に吸引させることができるようにしている。

【0011】前記電磁石7A、7Bに通電して磁気吸引力を発生させる作動状態と、電磁石7A、7Bへの通電を遮断する遮断状態とに切り替えるための切替手段Xを設けてあり、この切替手段Xは、前記内側板部5から先端部8Aが容器本体2側に突出した状態と内側板部5内に退避した状態とに出退自在に設けた棒状体8と、この棒状体8を突出状態に引っ張り付勢するための付勢手段としてのコイルスプリング9と、前記電磁石7A又は7Bに対する電源回路10(図4参照)をON-OFFするべく、前記棒状体8に取り付けた接点11A、11Bと、前記棒状体8の基端部から延出して外側板部4Aを貫通して外部に突出した軸部12と、この軸部12の先端に取り付けた把手13とから構成している。

【0012】従って、図1に示すように、扉体1が閉塞状態にある場合には、棒状体8が内側板部5内に退避した状態にあることから、接点11A、11Bが電源回路10の接点14、15に接触しない状態にあり、電源回路10が開放状態であり、永久磁石6A、6Bのみの小さな磁気吸引力により扉体1を閉塞状態に固定するようにしている。この状態において、図2に示すように、把手13と扉体1との隙間に指を突っ込んで把手13を握り、この状態から扉体1を永久磁石6A、6Bの小さな磁気吸引力に抗して開放操作する。この開放状態の扉体1を閉塞する場合には、前記把手13から手を離し、扉体1を押すことによって、閉塞していく。このとき、棒状体8の先端部8Aがコイルスプリング9の付勢力により内側板部5から容器本体2側に突出した状態となり、



接点11A、11Bが電源回路10の接点14、15に接触した状態(図3参照)となり、電源回路10を閉じて電磁石7A、7Bを通電し、永久磁石6A、6Bの磁気吸引力の他、電磁石7A、7Bの強力な磁気吸引力を利用して、閉塞近傍位置、具体的には容器本体2から約10mm離れた位置から扉体1を閉塞状態側へ吸引力により移動させるようにしている。そして、扉体1が閉塞直前位置、具体的には図3に示すように容器本体2から約5mm離れた距離Tに位置した状態から更に容器本体2側に移動すると、棒状体8の先端部8Aが容器本体2との接当により内側板部5内に退避側へ操作され、接点11A、11Bが電源回路10の接点14、15に接触しない状態に切り替えられ、電源回路10が開放状態になり、永久磁石6A、6Bのみの小さな磁気吸引力により扉体1を閉塞状態に移動させ、閉塞状態を維持するのである。前記閉塞近傍位置及び閉塞直前位置を容器本体2から約10mm離れた位置と約5mm離れた位置とに設定したが、これ以外の範囲に設定してもよい。又、本発明では、扉体1を揺動開閉型に構成したが、スライド型でもよい。前記扉体1を開放状態に操作するために把手13を握っている間は、電源回路10が開放状態になり、その間の不必要な電力消費を押さえることができる利点がある。

【0013】前記電源回路10は、図4に示すように、電磁石7A又は7Bに対する交流電源16と、この交流電源16を直流に変換する変換器17と、交流電源16に対するスイッチング用の前記接点14、15とから構成している。図に示すDは、整流用のダイオードである。

【0014】前記永久磁石6A、6B及び電磁石7A、7Bを、図6及び図7に示すように構成してもよい。つまり、図7では、永久磁石6Aと対向する位置にこの永久磁石6Aの極とは異なる極を有する電磁石7Aを設けた場合を示し、図7では、永久磁石6Aと電磁石7Aとを対向する位置には配置せず、上下方向で互い違いとなる千鳥配置にしている。

【0015】前記実施例では、扉体1に設けた把手13に棒状体8を連動させた場合を示したが、図8及び図9に示すように、内部点灯用点灯ランプ18(図10参照)を点灯制御するためのスイッチ19を兼用して、前記切替手段Xを構成するようにしてもよい。詳述すれば、棒状のスイッチ19を前述同様に、内側板部5から先端部19Aが容器本体2側に突出した状態と内側板部5内に退避した状態とに出退自在に設け、このスイッチ19を突出状態に付勢するための付勢手段としてのコイルスプリング20と、前記電磁石7A又は7Bに対する前記電源回路10(図10参照)をON-OFFするべく、前記スイッチ19に取り付けた接点21A、21Bとから構成している。そして、図9に示すように、扉体1を閉塞した状態では、接点21A、21Bと電源回路

10の接点14、15とが接触していない状態にあり、永久磁石6A、6Bのみの小さな磁気吸引力により扉体1を閉塞状態に固定すると同時に、内部照明用点灯ランプ18を消灯状態にしている。この状態から、扉体1を把手22を持って永久磁石6A、6Bの小さな磁気吸引力に抗して開放操作する。この開放操作に伴い、扉体1が容器本体2から設定距離(5mm)離れることにより、スイッチ19がコイルスプリング20の付勢力により突出状態になり、内部照明用点灯ランプ18を点灯させると同時に、電磁石7A又は7Bを通電して永久磁石6A、6Bの磁気吸引力に加えて電磁石7A又は7Bによる強力な磁気吸引力を作用させる。開放された扉体1を閉塞操作すると、前記容器本体2から設定距離(5mm)まで近付くと、前記スイッチ19が容器本体2に接当して退避側に移動され、ここから永久磁石6A、6Bのみの磁気吸引力により扉体1を閉塞状態に移動させて固定するのである。

【0016】

【発明の効果】請求項1によれば、扉体の閉塞近傍位置では永久磁石だけでなく、電磁石の強力な磁気吸引力を利用することができるから、半ドア状態になることを確実に阻止することができ、しかも扉体の閉塞直前位置では、永久磁石のみの小さな磁気吸引力で閉塞することで扉体の閉塞時における容器本体との衝撃力を緩和することができ、扉体や扉体に取り付けているゴム製パッキン等を損傷することなく、長期間に渡って良好に使用することができる扉体の開閉構造を得ることができる。しかも、設定位置まで移動するまでは、永久磁石のみの磁気吸引力に抗する小さな操作力で扉体を開放操作することができる。

【0017】請求項2によれば、把手に電磁石のスイッチを連動させることによって、把手を握っている限り、電磁石のスイッチが入ることがないから、電磁石が消費する電力量を軽減することができる利点がある。

【0018】請求項3によれば、内部照明用ランプを点灯制御するスイッチと電磁石の作動状態を切り替えるための切替手段とを兼用することによって、構成の簡素化を図ることができ、コスト面においても有利になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】扉体を閉じた状態の冷蔵庫の一部省略した縦断側面図

【図2】扉体を少し開いた状態の冷蔵庫の一部省略した縦断側面図

【図3】扉体を閉じる直前の状態の冷蔵庫の一部省略した縦断側面図

【図4】電磁石に対する駆動回路図

【図5】永久磁石及び電磁石の配置を示す要部の断面図

【図6】永久磁石及び電磁石の配置の別の形態を示す要部の断面図

【図7】永久磁石及び電磁石の配置の別の形態を示す要

部の断面図

【図8】別の形態の冷蔵庫を示し、扉体を少し開いた状態の冷蔵庫の一部省略した縦断側面図

【図9】別の形態の冷蔵庫を示し、扉体を閉じた状態の冷蔵庫の一部省略した縦断側面図

【図10】内部照明用ランプ及び電磁石に対する駆動回路図

【符号の説明】

- |         |             |
|---------|-------------|
| 1 扉体    | 2 容器本体      |
| 3 パッキン  | 4 箱形部材      |
| 4A 外側板部 | 4B 側板部      |
| 5 内側板部  | 6A, 6B 永久磁石 |

7A, 7B 電磁石

8A 先端部

リング（付勢手段）

10 電源回路

12 軸部

14, 15 接点

17 変換器

19 スイッチ

リング

21A, 21B 接点

D ダイオード

8 棒状体

9 コイルスプ

11A, 11B 接点

13 把手

16 交流電源

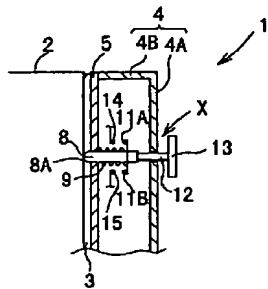
18 点灯ランプ

20 コイルスプ

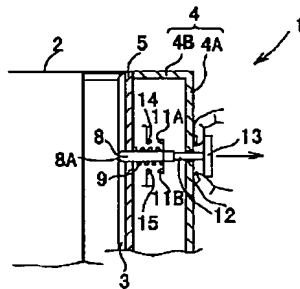
22 把手

X 切替手段

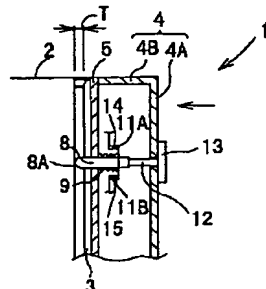
【図1】



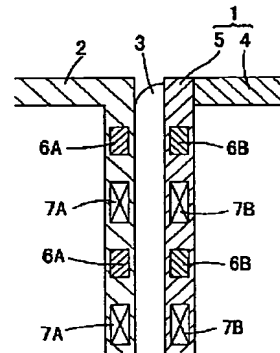
【図2】



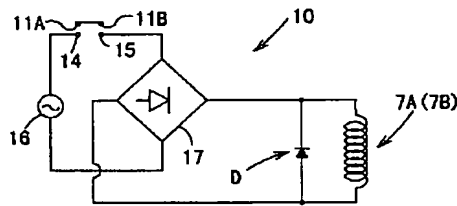
【図3】



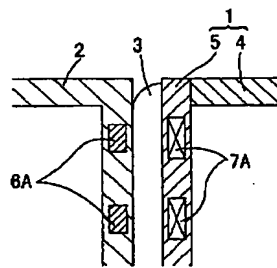
【図5】



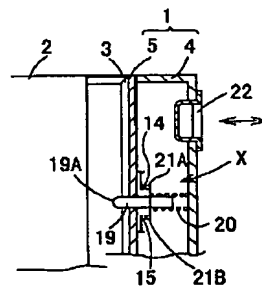
【図4】



【図6】

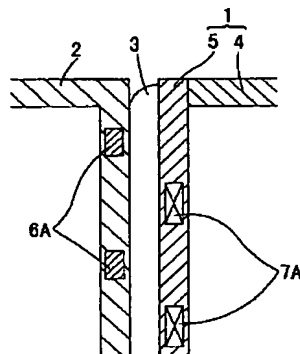


【図8】



【図7】

【図9】



【図10】

